

ВОЗМОЖНОСТИ НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ ПРИБОРОВ
В КЛИНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

Проф. А. Г. Дембо, ст. научн. сотр. А. М. Тюрин и Ю. М. Шапкайц

(Ленинград)

Изучение различных сторон функции внешнего дыхания приобретает все большее значение при определении функциональных способностей организма здорового и больного человека. В последние годы возможности такого исследования возросли, так как наша промышленность наладила выпуск современной аппаратуры, позволяющей в комплексе изучать различные стороны функции внешнего дыхания как в покое, так и при физической нагрузке.

В нашей лаборатории проводится опробование ряда приборов, разрабатываемых Казанским СКТБ «Медфизприбор» и других. В настоящем сообщении дается итоговый обзор возможностей этих приборов в клинической оценке функции внешнего дыхания.

Определение статических легочных объемов — общей емкости, ее компонентов, включая остаточный объем — имеет огромное значение в оценке функции внешнего дыхания вообще и в диагностике заболеваний системы дыхания, особенно эмфиземы легких, в частности. До последнего времени этим занимались мало, так как такое исследование представляло кропотливую сложную процедуру из-за отсутствия соответствующей аппаратуры.

Новые отечественные газоаналитические приборы — азотограф А-1 и прибор для определения остаточного объема легких ПООЛ-1 — делают определение этого объема простым и доступным.

Азотограф А-1 представляет собою эмиссионный спектральный газоанализатор азота в смеси газов с фотоэлектрической регистрацией его концентрации. Определение остаточного объема на этом приборе производится при дыхании исследуемого в закрытой или открытой системе, первоначально заполненной O_2 . При использовании закрытой системы спирограф заполняют O_2 , и при дыхании происходит постепенное выравнивание концентрации азота в системе легкие — спирограф. Ход этого процесса фиксирует записывающий прибор азотографа. Исследование продолжается до выравнивания концентрации азота между легкими и спирографом, что на кривой определяется почти прямой линией (рис. 1).

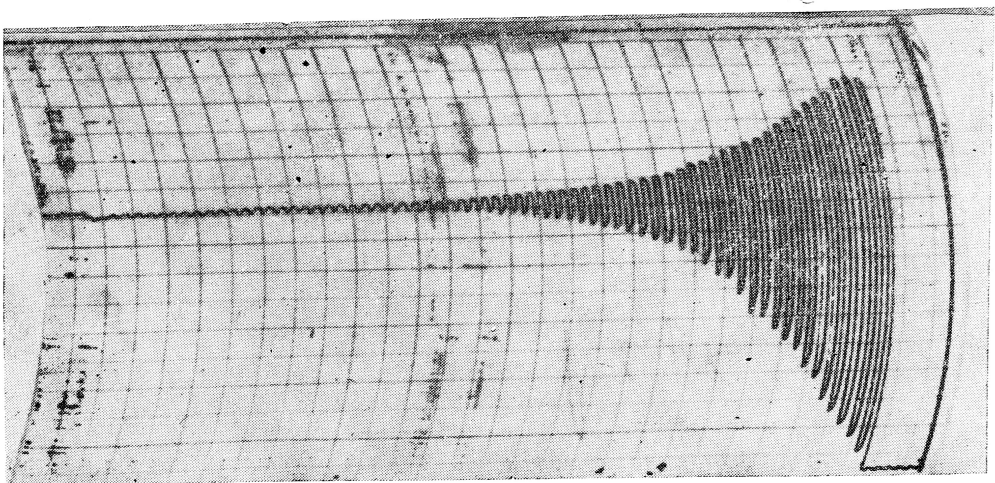


Рис. 1. Кривая выравнивания концентрации азота при дыхании в закрытой системе.

При использовании варианта методики с дыханием в открытой системе исследуемый вдыхает чистый O_2 . При этом азот, находившийся до начала исследования в легких, полностью «вымывается» и поступает в отдельную емкость. По объему «вымытого» азота рассчитывают величину остаточного объема легких. Об окончании «вымыва-

ния» свидетельствует выравнивание кривой, вычерчиваемой самописцем азотографа (рис. 2). Вычисление остаточного объема легких производится с помощью простой формулы.

Сравнение обеих методик определения остаточного объема на азотографе не дает преимуществ какой-либо из них в точности измерения. Однако подготовка и проведение самого исследования, с нашей точки зрения, более просты и удобны при варианте с дыханием в закрытой системе.

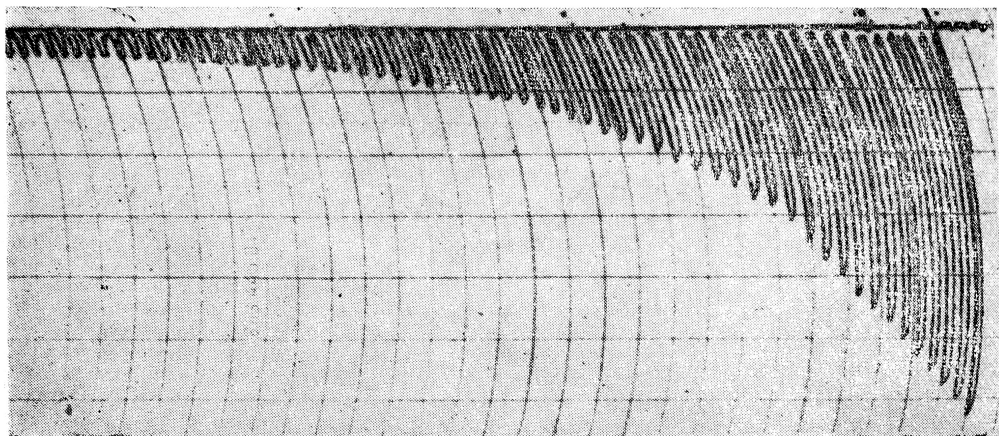


Рис. 2. Кривая вымывания азота при дыхании в открытой системе.

На приборе ПООЛ-1 определение остаточного объема основывается на принципе, используемом при азотографическом измерении остаточного объема при дыхании в закрытой системе. В начале исследования весь контрольный газ (гелий) находится в спирографе. В процессе дыхания его концентрация становится одинаковой в системе легкие — спирограф. Конечная концентрация гелия зависит от величины остаточного объема: чем он больше, тем меньше конечная концентрация гелия в системе легкие — спирограф. Следует указать, что ПООЛ-1 не имеет записывающей системы, фиксирующей концентрацию гелия в каждый данный момент, и показания газоанализатора определяются визуально.

Более существенными являются различия в возможностях этих приборов при определении такого важного признака, характеризующего функцию вентиляции, как ее равномерность. Равномерность вентиляции может быть определена несколькими способами. При исследовании методом множественных вдохов в открытой системе о равномерности вентиляции судят по степени совпадения теоретически рассчитанной концентрации контрольного газа в выдыхаемом воздухе после известного количества вдохов чистого O_2 с фактической концентрацией этого газа в выдыхаемом воздухе. Этот метод точен, но требует кропотливых расчетов. Метод одиночного вдоха в открытой системе состоит в том, что после одного вдоха O_2 делается плавный выдох, в течение которого анализируется концентрация азота (рис. 3). У здоровых людей эта концентрация в конечной порции выдыхаемого воздуха, равной 500 см^3 , не увеличивается больше чем на 1,5—2,0%, при нарушении равномерности вентиляции прирост достигает 10—12% и более. Метод удобен, точен и прост.

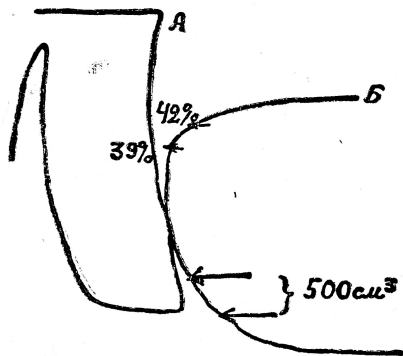


Рис. 3. Синхронная запись объема выдыхаемого воздуха (А) и концентрации в нем азота (Б) при методе одиночного вдоха кислорода.

Мы не упоминаем о методе множественных вдохов в закрытой системе, потому что хотя он и прост, но недостаточно точен, так как на оценку равномерности вентиляции влияют индивидуальные колебания минутного объема и глубины дыхания.

Исследование равномерности вентиляции легких с помощью азотографа доступно всеми указанными способами, в то время как прибор ПООЛ-1 может быть использован только при методе множественных вдохов при дыхании в закрытой системе, который, как мы указали, является недостаточно точным.

Давая сравнительную характеристику возможностям азотографа А-1 и ПООЛ-1 в клинической оценке функции внешнего дыхания, следует констатировать некоторые преимущества азотографа, заключающиеся в том, что хотя количество параметров, измеряемых обоими приборами, одно и то же, азотограф дает все варианты методики и имеет записывающую систему.

В изучении вентиляции легких широкое применение находят спирографы различных типов. Мы не имеем возможности остановиться на этом подробно, заметим только, что данные проведенной нами экспериментальной проверки спирографов 5 различных типов (спирометабологрaф венгерский типа 35, отечественные спирографы СГ-1, СГ-1М, оксиспирограф переносный Мета 1-25, оксибронхоспирограф двойной Мета 2-40), а также обзор литературы по некоторым другим типам таких приборов позволяют прийти к заключению, что наиболее удачным из них является оксибронхоспирограф двойной Мета 2-40 Казанского СКТБ «Медфизприбор». К достоинствам этого прибора следует отнести надежное и точное автоматическое устройство по поддержанию постоянства объема системы и, следовательно, состава выдыхаемого воздуха или смеси. Это позволяет проводить длительные исследования. Большая величина объемной скорости принудительной циркуляции воздуха в системе делает возможным исследование при физической нагрузке довольно большой мощности. Прибор снабжен интегратором, автоматически подсчитывающим МОД и поглощение кислорода.

Определение газообмена по-прежнему остается одним из наиболее важных исследований в изучении функционального состояния системы дыхания, кровообращения, основного обмена и энергетики двигательного акта. Следует отдать должное аппарату Холдена, который сыграл выдающуюся роль в исследованиях, проводившихся в различных отраслях медицины; однако в последнее время ощущалась острая необходимость в более совершенном и вместе с тем простом в обращении приборе, обеспечивающем непрерывную графическую регистрацию данных о газообмене и вентиляции.

Созданный Казанским СКТБ прибор для газоаналитических исследований (ПГИ-1) отвечает всем этим требованиям. ПГИ-1 представляет собою легкоподвижную лабораторную установку, питающуюся от сети переменного тока. Газоанализ выдыхаемого воздуха проводится с большой точностью. Пределы измерения для O_2 13—21%, для CO_2 —0—8%. Определение концентрации O_2 основано на изменении парамагнитных свойств смеси газов в зависимости от содержания в ней O_2 . Для изменения концентрации CO_2 используется регистрация теплопроводности газовой смеси, зависящей от концентрации CO_2 . Газовая схема ПГИ-1 представляет собой систему открытого типа, снабженную воздухоподводякой. Сопrotивление дыханию (при спокойном дыхании) удалось свести всего до 2—4 мм водяного столба. Большое удобство представляет система, записывающая концентрации O_2 и CO_2 . График концентрации этих газов в выдыхаемом воздухе позволяет определить состояние газообмена за любой промежуток времени и в любой отдельно взятый момент. Объем выдыхаемого воздуха регистрируется также графически и подсчитывается просто.

Такое исследование газообмена и вентиляции в покое и при выполнении физической нагрузки делает ПГИ-1 незаменимым в самых различных отраслях медицины.

Говоря о новой отечественной газоаналитической аппаратуре, следует особо сказать о целой серии экспрессанализаторов, созданной также Казанским СКТБ «Медфизприбор». Часть из них представляет собою портативные приборы, а часть — легкоподвижные лабораторные установки.

К первым относится газоанализатор CO_2 химический — ГУХ-1. Это переносный прибор весом в 1,5 кг. Процедура определения процента CO_2 в любой пробе воздуха занимает 1—1,5 мин. Диапазон измерения — 0—10% объема. Проведенная нами проверка показаний ГУХ-1 на всем диапазоне его шкалы позволяет утверждать, что точность этого прибора равноценна точности аппарата Холдена. Портативность, отсутствие необходимости в электрическом питании позволяют использовать этот прибор как у постели больного, так и в полевых условиях.

Для непрерывного анализа выдыхаемого воздуха на CO_2 предназначена легкоподвижная лабораторная установка ГУФ-2, в которой инерционность показаний доведена до 1 мин. Непрерывность анализа и записи показаний делает этот прибор, питаемый от сети переменного тока, очень ценным, особенно в изучении динамики газообмена под влиянием физической нагрузки.

Совсем недавно нами был опробован разработанный Казанским СКТБ новый совершенный прибор — переносный газоанализатор кислорода ММГ-7. Он непрерывно определяет содержание O_2 в процентах объема, так же как и парциальное давление в миллиметрах рт. ст. в выдыхаемом воздухе или любой смеси газов. Инерционность прибора составляет всего 20—25 сек., диапазон измерений — от 0 до 800 мм рт. ст. Питание от сети переменного тока. Вес 6,5 кг.

Проведенные нами многочисленные серии контрольных параллельных измерений концентрации O_2 в различных газовых смесях, в выдыхаемом и альвеолярном воздухе на аппарате Холдена и газоанализаторе ММГ-7 показали, что он обладает весьма высокой точностью.

Давая общую высокую оценку группе приборов по экспрессанализу CO_2 и O_2 , следует сказать, что в настоящее время представляет большую актуальность создание одного прибора такого же типа, т. е. портативного экспрессанализатора, который был бы способен определять концентрации обоих газов — O_2 и CO_2 . Попытки создания

такого прибора уже предпринимались Казанским СКТБ «Медфизприбор», и, надо надеяться, они увенчаются успехом.

В нашем кратком сообщении мы могли остановиться только на некоторых новых отечественных приборах. Работа в этом направлении продолжается, что не оставляет сомнений в том, что все основные современные методы исследования функции внешнего дыхания станут в лечебных учреждениях столь же обычными, как ЭКГ, ФКГ и другие современные методы исследования сердца.

УДК 616.33—089.86—616—06

ДЕМПИНГ-СИНДРОМ

А. И. Кулдыркаев

Кафедра общей хирургии (зав.—проф. В. Н. Шубин) Казанского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института им. С. В. Курашова

Термин «dumping-stomach» для обозначения патологического состояния у больных после гастроэнтеростомии по поводу язвенной болезни желудка предложили Микс и Эндрус в 1920 г. В 1935 г. в монографии Истермана и Бальфура впервые было описано появление стремительной эвакуации не только после гастроэнтеростомии, но и после резекции желудка; авторы назвали это осложнение «сбрасывающий желудок». Джилберт и Данлоп (1947) применили термин «демпинг-синдром». Впервые вторичный диспепсический синдром после гастроэнтеростомии описал Денешо (1907). Герц (1911, 1913) указал на слишком быстрое опорожнение желудка после гастроэнтероанастомоза, наложенного по поводу язвенной болезни желудка. В литературе насчитывается около 60—70 названий синдрома: гипергликемический [10, 17], гипогликемический [33, 62], еунальный, постгастрорезекционный [27], алиментарно-энтерогенный вегетативный [34], энтерогенная астения [5] и др. Чаще, особенно за рубежом, пользуются названием «демпинг-синдром». В отечественной литературе употребляют термин «агастральная астения», предложенный А. А. Бусаловым для обозначения ряда патологических состояний после резекции желудка, в том числе и демпинг-синдрома. И. Д. Тонасенко обоснованно считает, что следует разделять агастральную астению и демпинг-синдром. Агастральная астения представляет собою хроническое состояние, обусловленное нарушением ряда функций после резекции желудка; демпинг-синдром зависит от характера принятой пищи, носит приступообразный характер и мало влияет на общее состояние больных. Следовательно, необходимо более тщательно дифференцировать различные состояния после резекции желудка, не пользуясь обобщенным термином «агастральная астения».

Демпинг-синдром, возникающий после еды, проявляется общей слабостью, чувством жара, парестезиями, сердцебиением. Отмечается повышение АД, учащение пульса, усиленное потоотделение. Это состояние продолжается от 10 минут до нескольких часов. Беккерманн (1933) подчеркнул, что у ряда больных гипогликемия сопровождается общей слабостью, ощущением жара или холода, чувством голода, дрожанием тела, обильным потоотделением. Демпинг-синдром связан с гипогликемическим состоянием; из-за сходства клинической картины они нередко отождествляются. Малер и Ришави (1926), а затем Маер (1932) обнаружили после пероральной нагрузки глюкозой у лиц с резецированным желудком высокий подъем уровня сахара крови с последующим его снижением. А. А. Бусалов (1949, 1951) обратил серьезное внимание на демпинг-синдром, назвав его «агастральная астения». Клинические наблюдения показали, что демпинг-синдром развивается не только после резекции желудка, но и после других операций и при некоторых заболеваниях у неоперированных лиц.

Патогенез демпинг-синдрома не выяснен до настоящего времени. Ведущее значение в возникновении синдрома приписывалось целому ряду изменений, свойственных состоянию после резекции желудка. В частности, причина его усматривалась в извращении углеводного обмена, механическом растяжении желудочной культи и тонкой кишки, в алиментарной аллергии, скоплении желудочного сока в желудке, недостаточности усвоения железа, изменении объема циркулирующей крови, застое содержания в приводящей кишке, нарушении баланса электролитов, нейрорефлекторных нарушениях и т. д.

По данным Шраге и Гейнехера, к 1955 г. насчитывалось около 15 различных взглядов на механизм демпинг-синдрома. Наибольшую популярность получила теория, связывающая синдром с изменениями в углеводном обмене. Некоторые авторы рассматривают его как следствие пониженного содержания сахара крови [12, 29, 33, 62]. Другие отождествляют демпинг-синдром с гипогликемией [3, 30]. Но указанные состояния существенно отличаются по клинической картине. Истерман и Бальфур (1935), Батлер и Каплер (1951), Заллингер и Герр (1947), Ирвин (1948) считают, что большое значение принадлежит механическому растяжению тонкого кишечника пищевыми массами. Это мнение подтверждается возможностью воспроизведения приступа растяжением тонкой кишки резиновыми баллончиками [34, 74]. Но такой прием вызывает местные проявления и не сопровождается вазомоторными реакциями, обязательными для демпинг-синдрома.

Наблюдения Мейчелла (1949, 1951) показали, что перерастяжение петель тонкой